中华医学会系列杂志

ISSN 1007-5232
CN 32-1463/R

# 中华消化内镜杂志®

ZHONGHUA XIAOHUA NEIJING ZAZHI

2025年8月 第42卷 第8期

# CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

Volume 42 Number 8
August 2025

ISSN 1007-5232

# 中华消化内镜杂志®

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

月刊　1996年8月改刊　第42卷　第8期　2025年8月20日出版



微信:xhnjxw


新浪微博


**主　管**
中国科学技术协会

**主　办**
中华医学会
100710,北京市东四西大街42号

**编　辑**
中华消化内镜杂志编辑委员会
210003,南京市紫竹林3号
电话:(025)83472831,83478997
传真:(025)83472821
Email:xhnj@xhnj.com
http://www.zhxhnjzz.com
http://www.medjournals.cn

**总编辑**
张澍田

**编辑部主任**
唐涌进

**出　版**
《中华医学杂志》社有限责任公司
100710,北京市东四西大街42号
电话(传真):(010)51322059
Email:office@cmaph.org

**广告发布登记号**
广登32010000093号

**印　刷**
江苏省地质测绘大队

**发　行**
范围:公开
国内:南京报刊发行局
国外:中国国际图书贸易集团有限公司
(北京399信箱,100048)
代号 M4676

**订　购**
全国各地邮政局
邮发代号 28-105

**邮　购**
中华消化内镜杂志编辑部
210003,南京市紫竹林3号
电话:(025)83472831
Email:xhnj@xhnj.com

**定　价**
每期25.00元,全年300.00元

**中国标准连续出版物号**
ISSN 1007-5232
CN 32-1463/R



**2025年版权归中华医学会所有**

未经授权,不得转载、摘编本刊文章,不得使用本刊的版式设计

除非特别声明,本刊刊出的所有文章不代表中华医学会和本刊编委会的观点

本刊如有印装质量问题,请向本刊编辑部调换


## 目　次


### 共识与指南

食管、胃及结直肠癌早筛早诊早治专家建议(2025年,上海) …… 589
国家消化系统疾病临床医学研究中心
国家消化内科专业医疗质量控制中心
免疫与炎症全国重点实验室

### 论　著

基于多特征拟合诊断胃褪色调肿瘤性病变的人工智能系统的构建和验证 …… 596
曾晓铨　董泽华　李艳霞　邓云超　于红刚　陈明锴

亚甲蓝染色透光法在早期胃癌内镜黏膜下剥离术标本诊断中的价值 …… 602
贾梅　刘揆亮　徐瑞　岳冰　高杨　梅雪　陈光勇

幽门螺杆菌阴性早期胃癌的内镜及临床病理特征分析 …… 608
王伟华　刘福国　周璇　褚宇宁　田宇彬

内镜下肌切开不同术式治疗贲门失弛缓症的临床效果比较 …… 616
李英凡　郭涛　李晓青　胡耀文　吴晰　蒋青伟　杨爱明

计算机辅助检测系统对胃癌前病变和瘤变检出率影响的单中心自身对照研究 …… 622
王雯　黄丽　吴练练　于红刚

机器人智能化内镜转运系统在消化内镜中心的应用效果 …… 628
白建荣　程君　王鑫　曹丽娜　李静怡　孙东东　王娟　贾晓丽
丛涛　季锐　左秀丽

优化饮食限制下2.0 L与1.5 L聚乙二醇结肠镜肠道准备质量的比较:一项多中心随机对照研究 …… 634
潘鹏　王玉萍　高君妍　李晓菲　季大年　李昊燃　柏愚

### Meta分析

ATP生物荧光测定法检测软式内镜清洗消毒效果的meta分析 …… 639
赵灿　李隆松　韩珂　毕雅维　令狐恩强　柴宁莉

## 短篇论著


吸引器连接管联合胃镜可视性清除血凝块装置在上消化道大出血中的应用(含视频) …… 645
程俊　张俊君　张松　王亚洲　徐维田　高欣

115条外来内镜消毒前后微生物污染调查及建议 …… 649
骆孜　王缃兰　黄兴民　商任铎　张才庆　于红刚　刘军


## 病例报道


超声内镜引导一步法胆总管十二指肠吻合术治疗十二指肠腺癌2例 …… 653
陈燕　陈洁

胃错构瘤性内翻性息肉超声内镜动态观察1例 …… 655
王浩　张燕　刘虹　李国栋

多环牵引辅助内镜下切除阑尾口环周隆起型息肉样病变1例(含视频) …… 658
任剑珍　黄思霖　李博


## 综　　述


人工智能在胆胰疾病内镜诊治中的研究进展 …… 660
梁雅文　朱敏　翟亚奇　李明阳

结肠镜检查先端辅助装置研究进展 …… 665
刘叶婷　刘璐　高雪梅　申航　路璐　熊英

胰腺包裹性坏死内镜下坏死组织清除术的时机及技术进展 …… 669
李俊仪　张俊文


## 读者·作者·编者


《中华消化内镜杂志》2025年可直接使用英文缩写的常用词汇 …… 601

插页目次 …… 664



**本刊稿约见第42卷第1期第82页、第7期第586页**



**本期责任编辑**　朱悦

**本刊编辑部工作人员联系方式**

唐涌进，Email：tang@xhnj.com　　朱　悦，Email：zhuyue@xhnj.com

周　昊，Email：zhou@xhnj.com　　钱　程，Email：qian@xhnj.com

顾文景，Email：gwj@xhnj.com　　许文立，Email：xwl@xhnj.com

**本刊投稿方式**

登录《中华消化内镜杂志》官方网站http://www.zhxhnjzz.com进行在线投稿。



唐涌进


周　昊


顾文景


朱　悦


钱　程


许文立

（扫码添加编辑企业微信）

·论著·

# 计算机辅助检测系统对胃癌前病变和瘤变检出率影响的单中心自身对照研究

王雯　黄丽　吴练练　于红刚
武汉大学人民医院消化内科，武汉 430060
通信作者：于红刚，Email：yuhonggang@whu.edu.cn

**【摘要】 目的**　分析计算机辅助检测（computer-aided detection，CADe）系统使用前后胃癌前病变及胃瘤变的检出差异，探究其在真实临床环境下的使用效果。**方法**　回顾性收集 2018 年 1—6 月和 2021 年 1—6 月在武汉大学人民医院消化内镜中心检查室 1 和检查室 2 内行胃镜检查患者的临床数据。根据检查时段、检查室和使用 CADe 系统与否分为 CADe 组（引入 CADe 系统后，2021 年于检查室 2 行检查患者）、Pre-CADe 组（引入 CADe 系统前，2018 年于检查室 2 行检查患者）、18-Con 组（2018 年于检查室 1 使用传统系统检查患者）和 21-Con 组（2021 年于检查室 1 使用传统系统检查患者）。比较不同组别之间肠上皮化生检出率以及胃瘤变检出率差异。**结果**　CADe 组肠上皮化生检出率明显高于 Pre-CADe 组［5.76%（198/3 437）比 3.23%（100/3 092），$\chi^2$=23.856，$P$<0.001］，也明显高于 21-Con 组［5.76%（198/3 437）比 2.73%（131/4 796），$\chi^2$=47.895，$P$<0.001］。CADe 组胃瘤变检出率明显高于 Pre-CADe 组［3.23%（111/3 437）比 1.58%（49/3 092），$\chi^2$=18.421，$P$<0.001］和 21-Con 组［3.23%（111/3 437）比 1.79%（86/4 796），$\chi^2$=17.687，$P$<0.001］。**结论**　CADe 系统能够在临床真实环境中提升胃肠上皮化生和胃瘤变的检出率，在实现胃癌的早诊早治方面发挥作用。

**【关键词】** 胃镜；　人工智能；　肠上皮化生；　胃瘤变
**基金项目：**武汉大学人民医院交叉创新人才项目（JCRCZN-2022-001）；武汉市人工智能示范应用场景项目（2022YYCJ01）

**A single-center self-controlled study on the impact of a computer-aided detection system on the detection rate of gastric precancerous lesions and neoplasms**

*Wang Wen, Huang Li, Wu Lianlian, Yu Honggang*
*Department of Gastroenterology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China*
*Corresponding author: Yu Honggang, Email: yuhonggang@whu.edu.cn*

**【Abstract】 Objective**　To analyze differences in detection rates for gastric precancerous lesions and neoplasms before versus after implementing a computer-aided detection (CADe) system in real-world clinical practice. **Methods**　Clinical data of patients who underwent gastroscopic examinations in two examination rooms (Room 1 and 2) in the Digestive Endoscopy Center of Renmin Hospital of Wuhan University were retrospectively collected during two periods: from January to June 2018 and from January to June 2021. Patients were stratified into four groups: CADe group (Room 2, 2021, using CADe), Pre-CADe group (Room 2, 2018, without CADe), 18-Con group (Room 1, 2018, without CADe), and 21-Con group (Room 1, 2021, without CADe). The differences in the detection rates of intestinal metaplasia and neoplasms between different groups were compared. **Results**　The detection rate of intestinal metaplasia in the CADe group was significantly higher than that in the Pre-CADe group [5.76% (198/3 437) VS 3.23% (100/3 092), $\chi^2$=23.856, $P$<0.001]. It was also significantly higher than that in the 21-Con group [5.76% (198/3 437) VS 2.73% (131/4 796), $\chi^2$=47.895, $P$<0.001]. The detection rate of neoplasms in the CADe group was

**DOI**：10.3760/cma.j.cn321463-20240923-00535
**收稿日期**　2024-09-23　　**本文编辑**　许文立
**引用本文：**王雯，黄丽，吴练练，等. 计算机辅助检测系统对胃癌前病变和瘤变检出率影响的单中心自身对照研究[J]. 中华消化内镜杂志，2025，42(8)：622-627. DOI：10.3760/cma.j.cn321463-20240923-00535.

www.zhxhnjzz.com

significantly higher than that in the Pre-CADe group [3.23% (111/3 437) VS 1.58% (49/3 092), $\chi^2$=18.421, $P$<0.001] and the 21-Con group [3.23% (111/3 437) VS 1.79% (86/4 796), $\chi^2$=17.687, $P$<0.001]. **Conclusion** The CADe system can significantly improve the detection rates of gastric intestinal metaplasia and neoplasms in clinical settings, potentially facilitating early diagnosis and treatment.

【**Key words**】 Gastroscopy; Artificial intelligence; Intestinal metaplasia; Gastric neoplasm

**Fund program:** Interdisciplinary Innovative Talents Foundation from Renmin Hospital of Wuhan University (JCRCZN-2022-001); Wuhan Artificial Intelligence Application Demonstration Scenario Project (2022YYCJ01)

胃癌(gastric cancer,GC)是全球五大常见的恶性肿瘤之一,也是第四大肿瘤相关死因[1]。根据Correa级联反应理论,胃癌的发生发展通常经历慢性萎缩性胃炎(chronic atrophic gastritis,CAG)、肠上皮化生(intestinal metaplasia,IM)、低级别上皮内瘤变(low-grade intraepithelial neoplasia)、高级别上皮内瘤变(high-grade intraepithelial neoplasia)的过程,最终发展为胃癌[2]。早期识别胃内癌前病变是筛查计划和早期治疗的基础[3],通过早期发现并诊断该类病灶,患者五年生存率可达95%以上[4]。

胃镜检查是上消化道检查的首选方法[5]。然而,由于肠上皮化生等病变黏膜改变轻微,胃镜检查发现病变存在一定难度。此外,受地域差异、内镜医师操作经验等因素影响,相关病灶的检出率波动明显,使得胃镜检查时存在不可避免的漏检风险[6-9]。

随着人工智能技术的应用,胃镜检查领域的计算机辅助检测(computer-aided detection,CADe)系统得以发展。先前已有基于人工智能技术的胃肠上皮化生、胃瘤变(包括低级别上皮内瘤变、早期胃癌和进展期胃癌)辅助诊断系统被报道,并证实可以有效辅助医师提高胃癌前病变和胃瘤变的检出率[8,10-14]。然而,CADe系统在真实临床环境下,而非在经过严格入排标准和监控的临床试验环境下,能否依然有效地提升病变检出率仍未得到证实。因此本研究拟采用回顾性自身对照的方法,对比使用CADe系统与否在真实临床环境中对胃癌前病变和胃瘤变检出率的影响,以验证CADe系统在临床实际环境中的使用效果。

## 对象与方法

一、研究对象

回顾性收集2018年1—6月和2021年1—6月在武汉大学人民医院消化内镜中心的2个检查室内(检查室1和检查室2)所有进行胃镜检查患者的临床数据。检查室2于2018年12月开始配备CADe系统,而检查室1仍使用传统胃镜检查。在新型冠状病毒肺炎流行期间,行胃镜检查的患者数量急剧下降,因此我们选择了2021年1—6月作为CADe系统使用期进行分析。患者排除标准:(1)既往胃切除手术史的患者;(2)已知恶性肿瘤病史患者;(3)因准备不充分、食管狭窄、胃潴留等原因未能完成胃镜检查的患者;(4)胃内异物取出或放置空肠营养管者。

二、分组情况

为比较应用CADe系统前后内镜医师的检出率差异,并排除3年内因设备升级等因素导致的检出率自然提升的干扰,本研究将患者分为以下4组。

(1)CADe组:在引入CADe系统后,于2021年1—6月在检查室2使用CADe系统行胃镜检查的患者;

(2)pre-CADe组:在引入CADe系统前,于2018年1—6月在检查室2使用传统系统行胃镜检查的患者;

(3)18-Con组:在引入CADe系统前,于2018年1—6月在检查室1使用传统系统行胃镜检查的患者;

(4)21-Con组:在引入CADe系统后,于2021年1—6月在检查室1使用传统系统行胃镜检查的患者。

三、操作器械

内镜系统包括EVIS LUCERA ELITE CV-290/CLV-290SL(日本奥林巴斯医疗系统)和EPX-4450HD(日本富士胶片医疗系统),内镜为EG-L590ZW/590WR/600WR(日本富士胶片医疗系统)和GIF-HQ290/260Z/260(日本奥林巴斯医学系统)。

四、研究终点

主要终点是比较不同组别患者的肠上皮化生检出率和胃瘤变检出率。次要终点包括:(1)比较使用CADe系统与否对不同经验水平的内镜医师肠上皮化生检出率的影响;(2)比较使用CADe系

www.zhxhnjzz.com

统与否对不同经验水平的内镜医师胃瘤变检出率的影响。肠上皮化生检出率定义为检测出肠上皮化生的患者数量与总患者数量的比值，胃瘤变检出率定义为检测到肿瘤性病变的患者数量与总患者数量的比值。患者各类型病变的诊断均基于活检病理诊断结果。研究将分别比较CADe组与Pre-CADe组、CADe组与21-Con组、21-Con组与18-Con组之间的病变检出率差异。内镜医师分为2个等级：初级内镜医师定义为有1 000~3 000次胃镜检查经验，中高级内镜医师定义为3 000次以上的胃镜检查经验。研究期间，若内镜医师经验积累达到升级标准（如初级医师经验超过3 000次），则其组别自动调整为中高级内镜医师组。对不同经验水平内镜医师的检出率定义为该水平内镜医师检测到该病变的患者数量与该水平内镜医师检查的总患者数量之比。

五、统计分析

采用SPSS 19.0统计软件处理数据。对于连续性变量，如果各组均满足正态性且两组间方差相等，采用$\bar{x}\pm s$进行统计描述，两组间比较采用独立样本$t$检验。对于分类变量，采用例（%）的形式描述，组间比较采用卡方检验。$P<0.05$（双侧）为差异有统计学意义。对麻醉率有明显差别的组别进行logistic回归分析，$P<0.05$（双侧）为差异有统计学意义。

## 结　果

一、患者基线信息

2018年1—6月和2021年1—6月，共有16 089例患者接受了胃镜检查。其中，641例患者被排除，包括487例既往胃切除手术史的患者、99例肿瘤个人史患者、39例无法完成胃镜检查的患者、16例异物取出或放置空肠营养管的患者。最终共有15 448例患者被纳入研究，其中CADe组、Pre-CADe组、18-Con组和21-Con组的患者分别为3 437、3 092、4 123和4 796例。各组患者的性别、年龄、活检率和麻醉率等基线信息详见表1。

二、肠上皮化生和胃瘤变检出率

与Pre-CADe组相比，CADe组肠上皮化生检出率提高了2.53%（$\chi^2=23.856$，$P<0.001$），胃瘤变的检出率提高1.65%（$\chi^2=18.421$，$P<0.001$）。同一时间段的CADe组与21-Con组相比，肠上皮化生检出率提高3.03%（$\chi^2=47.895$，$P<0.001$），胃瘤变检出率提高1.44%（$\chi^2=17.687$，$P<0.001$）。未使用CADe系统的21-Con组与18-Con组肠上皮化生和胃瘤变检出率差异均无统计学意义（$P>0.05$）。具体数据可见表2。

考虑到CADe组与Pre-CADe组、21-Con组之间无痛胃镜占比的显著差异，而患者麻醉情况同样会

**表1**　行胃镜检查的患者基线信息情况

| 基线信息 | Pre-CADe组 | CADe组 | 21-Con组 | 18-Con组 | 统计量[a] | $P$值[a] | 统计量[b] | $P$值[b] | 统计量[c] | $P$值[c] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 例数 | 3 092 | 3 437 | 4 796 | 4 123 | | | | | | |
| 年龄（岁，$\bar{x}\pm s$） | 48.96±13.16 | 49.15±14.48 | 49.41±14.61 | 47.92±13.76 | $t$=0.571 | 0.568 | $t$=−0.796 | 0.426 | $t$=−4.935 | <0.001 |
| 男[例（%）] | 1 449（46.86） | 1 652（48.07） | 2 326（48.50） | 2 075（50.33） | $\chi^2$=0.944 | 0.331 | $\chi^2$=0.151 | 0.698 | $\chi^2$=2.966 | 0.085 |
| 麻醉[例（%）] | 2 458（79.50） | 1 658（48.24） | 1 665（34.72） | 188（4.56） | $\chi^2$=682.484 | <0.001 | $\chi^2$=152.115 | <0.001 | $\chi^2$=1 224.971 | <0.001 |
| 活检[例（%）] | 403（13.03） | 647（18.82） | 558（11.63） | 446（10.82） | $\chi^2$=40.446 | <0.001 | $\chi^2$=82.840 | <0.001 | $\chi^2$=1.483 | 0.223 |

注：CADe指计算机辅助检测；Pre-CADe组为引入CADe系统前于检查室2使用传统系统检查的患者；CADe组为引入CADe系统后于检查室2使用CADe系统检查的患者；21-Con组为引入CADe系统后于检查室1使用传统系统检查的患者；18-Con组为引入CADe系统前于检查室1使用传统系统检查的患者；[a]为CADe组患者与Pre-CADe组患者对比；[b]为CADe组患者与21-Con组患者对比；[c]为21-Con组患者与18-Con组患者对比

**表2**　行胃镜检查的患者肠上皮化生和胃瘤变检出情况[例（%）]

| 病变 | Pre-CADe组（$n$=3 092） | CADe组（$n$=3 437） | 21-Con组（$n$=4 796） | 18-Con组（$n$=4 123） | $\chi^2$值[a] | $P$值[a] | $\chi^2$值[b] | $P$值[b] | $\chi^2$值[c] | $P$值[c] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 肠上皮化生 | 100（3.23） | 198（5.76） | 131（2.73） | 111（2.69） | 23.856 | <0.001 | 47.895 | <0.001 | 0.013 | 0.909 |
| 胃瘤变 | 49（1.58） | 111（3.23） | 86（1.79） | 69（1.67） | 18.421 | <0.001 | 17.687 | <0.001 | 0.186 | 0.666 |
| 进展期胃癌 | 27（0.87） | 50（1.45） | 55（1.15） | 46（1.12） | 4.723 | 0.030 | 1.508 | 0.219 | 0.019 | 0.890 |
| 早期胃癌 | 6（0.19） | 13（0.38） | 8（0.17） | 3（0.07） | 1.903 | 0.168 | 3.518 | 0.061 | 1.592 | 0.207 |
| 胃低级别上皮内瘤变 | 16（0.52） | 48（1.40） | 23（0.48） | 20（0.49） | 12.960 | <0.001 | 19.693 | <0.001 | 0.001 | 0.970 |

注：CADe指计算机辅助检测；Pre-CADe组为引入CADe系统前于检查室2使用传统系统检查的患者；CADe组为引入CADe系统后于检查室2使用CADe系统检查的患者；21-Con组为引入CADe系统后于检查室1使用传统系统检查的患者；18-Con组为引入CADe系统前于检查室1使用传统系统检查的患者；[a]为CADe组患者与Pre-CADe组患者对比；[b]为CADe组患者与21-Con组患者对比；[c]为21-Con组患者与18-Con组患者对比

www.zhxhnjzz.com

对检出率造成影响，因此进行逻辑回归分析，以进一步确认 CADe 系统使用与肠上皮化生和胃瘤变检出率之间的关系。回归分析结果证实，CADe 系统的使用是提高肠上皮化生和胃瘤变检出率的独立因素。具体分析结果详见表 3、4。

三、不同经验水平内镜医师肠上皮化生检出率

对不同经验水平的医师进行分层亚组分析，与 Pre-CADe 组相比，CADe 组初级内镜医师肠上皮化生检出率明显高于 Pre-CADe 组的初级内镜医师（$\chi^2$=12.582，$P$<0.001）；Pre-CADe 组中高级内镜医师的肠上皮化生检出率为 4.44%（52/1 172），明显低于 CADe 组中高级内镜医师的 7.86%（98/1 247）（$\chi^2$=12.164，$P$<0.001）。此外，CADe 组的初级内镜医师和中高级内镜医师的肠上皮化生检出率也明显高于 21-Con 组的初级内镜医师和中高级内镜医师的肠上皮化生检出率（$P$<0.001）。具体数据见表 5。

四、不同经验水平内镜医师胃瘤变检出率

与 Pre-CADe 组相比，CADe 组初级内镜医师胃瘤变检出率明显提高（$\chi^2$=9.158，$P$=0.002）。CADe 组中高级内镜医师的胃瘤变检出率比 Pre-CADe 组的中高级内镜医师明显提高（$\chi^2$=9.800，$P$=0.002）。与 21-Con 组相比，CADe 组初级内镜医师的总体胃瘤变检出率差异无统计学意义，但 CADe 组初级内镜医师的低级别上皮内瘤变检出率明显高于 21-Con 组（$\chi^2$=6.940，$P$=0.008）。在中高级内镜医师中，CADe 组的胃瘤变检出率也显著高于 21-Con 组（$\chi^2$=18.913，$P$<0.001）。具体数据见表 5。

## 讨　论

肠上皮化生是胃癌的癌前病变，既往一篇 Meta 分析指出，肠上皮化生患者的胃癌年进展率为 3.38‰[15]。此外，低级别上皮内瘤变患者的胃癌发生率较普通人高约 25 倍[16]，亦有文献报道，低级别上皮内瘤变和高级别上皮内瘤变 5 年内进展为胃癌的风险达到 17%~30%[17]。肠上皮化生在内镜下表现为黏膜发白、表面粗糙、绒毛状外观、集合静脉分布异常或形态异常等，常规白光胃镜观察这类病变存在困难[18]，而胃上皮内瘤变和胃早期癌的内镜下表现亦不明显，在胃镜检查期间可能会遗漏这些病灶[19-20]，从而错过早期干预的时机。因此，开发高灵敏度、高准确性的 CADe 系统提升肠上皮化生和胃瘤变的检出率，对降低胃癌的发病风险十分有必要。

目前，已有研究利用人工智能技术对肠上皮化生进行检测。Lin 等[8] 使用 7 037 张内镜图像开发了一个卷积神经网络（convolutional neural network，CNN）模型用于识别萎缩性胃炎和肠上皮化生，该模型在识别肠上皮化生方面达到 97.6% 的准确率。Yan 等[10] 基于窄带光成像放大胃镜图像构建了一个智能诊断系统，该系统检测肠上皮化生的准确率达到了 88.8%，与专家相当。Zhang 等[14] 基于深度卷积神经网络开发的辅助诊断胃内病变的系统在

**表 3**　肠上皮化生检出率的影响因素分析

| 项目 | *B* | 标准误 | *Wald* 值 | *P* 值 | *OR* 值 | *OR* 值的 95%*CI* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 检查室 2 | | | | | | |
| CADe 系统使用（是/否） | 0.609 | 0.131 | 21.479 | <0.001 | 1.838 | 1.421~2.378 |
| 麻醉（是/否） | 0.016 | 0.127 | 0.016 | 0.900 | 1.016 | 0.793~1.303 |
| 2021 年 | | | | | | |
| CADe 系统使用（是/否） | 0.773 | 0.116 | 44.372 | <0.001 | 2.165 | 1.725~2.718 |
| 麻醉（是/否） | 0.040 | 0.115 | 0.120 | 0.729 | 1.041 | 0.831~1.303 |

注：CADe 指计算机辅助检测

**表 4**　胃瘤变检出率的影响因素分析

| 项目 | *B* | 标准误 | *Wald* 值 | *P* 值 | *OR* 值 | *OR* 值的 95%*CI* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 检查室 2 | | | | | | |
| CADe 系统使用（是/否） | 0.742 | 0.181 | 16.789 | <0.001 | 2.101 | 1.473~2.996 |
| 麻醉（是/否） | 0.043 | 0.170 | 0.065 | 0.799 | 1.044 | 0.748~1.458 |
| 2021 年 | | | | | | |
| CADe 系统使用（是/否） | 0.555 | 0.147 | 14.259 | <0.001 | 1.741 | 1.306~2.322 |
| 麻醉（是/否） | 0.355 | 0.146 | 5.939 | 0.015 | 1.427 | 1.072~1.899 |

注：CADe 指计算机辅助检测

www.zhxhnjzz.com

**表 5**　不同经验水平内镜医师肠上皮化生和胃瘤变检出情况及其差异[例(%)]

| 项目 | Pre-CADe 组（$n$=3 092） | CADe 组（$n$=3 437） | 21-Con 组（$n$=4 796） | $\chi^2$ 值[a] | $P$ 值[a] | $\chi^2$ 值[b] | $P$ 值[b] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 初级内镜医师 | 1 920(62.10) | 2 190(63.72) | 3 058(63.76) | | | | |
| 肠上皮化生 | 48(2.50) | 100(4.57) | 66(2.16) | 12.582 | <0.001 | 24.156 | <0.001 |
| 胃瘤变 | 24(1.25) | 56(2.56) | 56(1.83) | 9.158 | 0.002 | 3.219 | 0.073 |
| 进展期胃癌 | 15(0.78) | 31(1.42) | 40(1.31) | 3.719 | 0.054 | 0.110 | 0.740 |
| 早期胃癌 | 3(0.16) | 7(0.32) | 7(0.23) | 1.125 | 0.289 | 0.395 | 0.530 |
| 胃低级别上皮内瘤变 | 6(0.31) | 18(0.82) | 9(0.29) | 4.573 | 0.032 | 6.940 | 0.008 |
| 中高级内镜医师 | 1 172(37.90) | 1 247(36.28) | 1 738(36.24) | | | | |
| 肠上皮化生 | 52(4.44) | 98(7.86) | 65(3.74) | 12.164 | <0.001 | 23.861 | <0.001 |
| 胃瘤变 | 25(2.13) | 55(4.41) | 30(1.73) | 9.800 | 0.002 | 18.913 | <0.001 |
| 进展期胃癌 | 12(1.02) | 19(1.52) | 15(0.86) | 1.193 | 0.275 | 2.820 | 0.093 |
| 早期胃癌 | 3(0.26) | 6(0.48) | 1(0.06) | 0.826 | 0.363 | 5.569 | 0.018 |
| 胃低级别上皮内瘤变 | 10(0.85) | 30(2.41) | 14(0.81) | 8.955 | 0.003 | 12.802 | <0.001 |

注：CADe 指计算机辅助检测；Pre-CADe 组为引入 CADe 系统前于检查室 2 使用传统系统检查的患者；CADe 组为引入 CADe 系统后于检查室 2 使用 CADe 系统检查的患者；21-Con 组为引入 CADe 系统后于检查室 1 使用传统系统检查的患者；18-Con 组为引入 CADe 系统前于检查室 1 使用传统系统检查的患者；[a]为 CADe 组患者与 Pre-CADe 组患者对比；[b]为 CADe 组患者与 21-Con 组患者对比

诊断早期胃癌和高级别上皮内瘤变方面的准确率与内镜医师相当。然而，此前的研究仅仅局限于图像验证，或是在严格监控的情况下进行的前瞻性临床试验，并没有在临床真实环境中评估 CADe 系统检测肠上皮化生的作用。因此，为明确 CADe 系统在临床真实环境中的作用，我们设计了一项单中心、回顾性自身对照研究，通过对比使用 CADe 系统前后病变检出率的差异，以证实 CADe 系统在临床上的实用性。

研究结果显示，CADe 组患者肠上皮化生和胃瘤变检出率明显高于 Pre-CADe 组患者。为避免设备改善等因素引起的检出率提高，我们还对比了 18-Con 组与 21-Con 组之间检出率的差异。结果显示，这两组肠上皮化生和胃瘤变的检出率差异并无统计学意义。并且，通过 CADe 组与 Pre-CADe 组之间比较发现，使用 CADe 系统后肠上皮化生与胃瘤变检出率明显提高，而 CADe 组与同一时段的 21-Con 组相比，病变检出率也有明显提升。这也说明应用 CADe 系统后检出率的提升并不是因为 3 年内设备、环境的改善。与此同时我们发现，CADe 组活检率明显高于 Pre-CADe 组或 21-Con 组，这是由于武汉大学人民医院采取靶向活检的策略，在检测到病变时进行活检。活检率的提高也从另一方面印证了病变检出率提升这一事实，说明在 CADe 系统的辅助下内镜医师发现了更多的病灶，进而实施了更多的活检，病灶检测的灵敏度提高。由于各组患者之间麻醉率的差异，我们还进行了多因素回归分析以验证这一结论。多因素回归分析的结果同样显示，使用 CADe 系统是提升肠上皮化生和胃瘤变检出率的独立因素。

此前有研究对 CADe 系统在临床上的实用性提出质疑。Nehme 等[21]指出，对于基线腺瘤检出率高的内镜医师来说，CADe 系统的辅助作用有限。因此，本研究探究了 CADe 系统对不同经验水平内镜医师的辅助作用。结果显示，无论是初级内镜医师还是中高级内镜医师，在使用 CADe 系统后肠上皮化生的检出率都有明显提升。尽管 CADe 组与 21-Con 组初级内镜医师之间总体胃瘤变检出率无明显差异，但初级内镜医师在 CADe 系统辅助下，低级别上皮内瘤变的检出率有明显提高。CADe 组高级内镜医师胃瘤变检出率也明显高于 21-Con 组。这一结果说明，CADe 系统对各个经验水平的内镜医师有辅助作用。对内镜医师而言，CADe 系统的辅助可以弥补他们在病变检出方面的相对不足，提高对内镜下检测困难病变的发现能力，增加早期病变的发现。

然而，本研究仍存在几点不足。首先，本研究的数据为回顾性收集的临床数据，不可避免地丢失了许多相关信息，例如家族史、体重指数等信息。未来仍需进行前瞻性研究以进一步明确 CADe 系统的作用；其次，本研究的患者来自单一中心，未来可相应开展多中心的研究，以明确 CADe 系统在不同背景下的普适性和可推广性。

总之，本研究的结果表明，在 CADe 系统辅助下，内镜医师对于肠上皮化生和胃瘤变的检出率都有明显提升。且 CADe 系统在不同经验水平的内

www.zhxhnjzz.com

镜医师之中都起到了辅助作用。通过不断完善和改进CADe系统，我们可以进一步提高对胃癌前病变的早期诊断水平，减少漏诊和延误诊断，最终改善患者预后。

**利益冲突**　所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明**　王雯：试验设计，收集及分析数据，撰写及修改论文，审阅并批准最终稿；黄丽、吴练练：研究设计，分析和解读数据，对文稿的关键性修订，审阅并批准最终稿；于红刚：试验整体设计，分析及解读数据，对文稿的关键性修订，审阅并批准最终稿

## 参 考 文 献

[1] Guan WL, He Y, Xu RH. Gastric cancer treatment: recent progress and future perspectives[J]. J Hematol Oncol, 2023, 16(1):57. DOI: 10.1186/s13045-023-01451-3.

[2] Correa P. Human gastric carcinogenesis: a multistep and multifactorial process—First American Cancer Society Award Lecture on Cancer Epidemiology and Prevention[J]. Cancer Res, 1992, 52(24):6735-6740.

[3] Gullo I, Grillo F, Mastracci L, et al. Precancerous lesions of the stomach, gastric cancer and hereditary gastric cancer syndromes[J]. Pathologica, 2020, 112(3): 166-185. DOI: 10.32074/1591-951X-166.

[4] Chen PC, Lu YR, Kang YN, et al. The accuracy of artificial intelligence in the endoscopic diagnosis of early gastric cancer: pooled analysis study[J]. J Med Internet Res, 2022, 24(5):e27694. DOI: 10.2196/27694.

[5] Pimentel-Nunes P, Dinis-Ribeiro M, Ponchon T, et al. Endoscopic submucosal dissection: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline[J]. Endoscopy, 2015, 47(9):829-854. DOI: 10.1055/s-0034-1392882.

[6] Rutter MD, Senore C, Bisschops R, et al. The European Society of Gastrointestinal Endoscopy Quality Improvement Initiative: developing performance measures[J]. United European Gastroenterol J, 2016, 4(1): 30-41. DOI: 10.1177/2050640615624631.

[7] Lopes C, Almeida TC, Pimentel-Nunes P, et al. Linking dysbiosis to precancerous stomach through inflammation: deeper than and beyond imaging[J]. Front Immunol, 2023, 14: 1134785. DOI: 10.3389/fimmu.2023.1134785.

[8] Lin N, Yu T, Zheng W, et al. Simultaneous recognition of atrophic gastritis and intestinal metaplasia on white light endoscopic images based on convolutional neural networks: a multicenter study[J]. Clin Transl Gastroenterol, 2021, 12(8): e00385. DOI: 10.14309/ctg.0000000000000385.

[9] Buxbaum JL, Hormozdi D, Dinis-Ribeiro M, et al. Narrow-band imaging versus white light versus mapping biopsy for gastric intestinal metaplasia: a prospective blinded trial[J]. Gastrointest Endosc, 2017, 86(5): 857-865. DOI: 10.1016/j.gie.2017.03.1528.

[10] Yan T, Wong PK, Choi IC, et al. Intelligent diagnosis of gastric intestinal metaplasia based on convolutional neural network and limited number of endoscopic images[J]. Comput Biol Med, 2020, 126: 104026. DOI: 10.1016/j.compbiomed.2020.104026.

[11] Xu M, Zhou W, Wu L, et al. Artificial intelligence in the diagnosis of gastric precancerous conditions by image-enhanced endoscopy: a multicenter, diagnostic study (with video)[J]. Gastrointest Endosc, 2021, 94(3):540-548.e4. DOI: 10.1016/j.gie.2021.03.013.

[12] Tang D, Wang L, Ling T, et al. Development and validation of a real-time artificial intelligence-assisted system for detecting early gastric cancer: a multicentre retrospective diagnostic study[J]. EBioMedicine, 2020, 62: 103146. DOI: 10.1016/j.ebiom.2020.103146.

[13] Wu L, He X, Liu M, et al. Evaluation of the effects of an artificial intelligence system on endoscopy quality and preliminary testing of its performance in detecting early gastric cancer: a randomized controlled trial[J]. Endoscopy, 2021, 53(12):1199-1207. DOI: 10.1055/a-1350-5583.

[14] Zhang L, Zhang Y, Wang L, et al. Diagnosis of gastric lesions through a deep convolutional neural network[J]. Dig Endosc, 2021, 33(5):788-796. DOI: 10.1111/den.13844.

[15] Akbari M, Tabrizi R, Kardeh S, et al. Gastric cancer in patients with gastric atrophy and intestinal metaplasia: a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One, 2019, 14(7):e0219865. DOI: 10.1371/journal.pone.0219865.

[16] Zou L, Jiang Q, Guo T, et al. Endoscopic characteristics in predicting prognosis of biopsy-diagnosed gastric low-grade intraepithelial neoplasia[J]. Chin Med J (Engl), 2022, 135(1): 26-35. DOI: 10.1097/CM9.0000000000001637.

[17] Xu G, Zhang W, Lv Y, et al. Risk factors for under-diagnosis of gastric intraepithelial neoplasia and early gastric carcinoma in endoscopic forceps biopsy in comparison with endoscopic submucosal dissection in Chinese patients[J]. Surg Endosc, 2016, 30(7):2716-2722. DOI: 10.1007/s00464-015-4534-x.

[18] Fukuta N, Ida K, Kato T, et al. Endoscopic diagnosis of gastric intestinal metaplasia: a prospective multicenter study[J]. Dig Endosc, 2013, 25(5):526-534. DOI: 10.1111/den.12032.

[19] Zuo XL, Li Z, Li CQ, et al. Probe-based endomicroscopy for in vivo detection of gastric intestinal metaplasia and neoplasia: a multicenter randomized controlled trial[J]. Endoscopy, 2017, 49(11):1033-1042. DOI: 10.1055/s-0043-115382.

[20] Desai M, Boregowda U, Srinivasan S, et al. Narrow band imaging for detection of gastric intestinal metaplasia and dysplasia: a systematic review and meta-analysis[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2021, 36(8):2038-2046. DOI: 10.1111/jgh.15564.

[21] Nehme F, Coronel E, Barringer DA, et al. Performance and attitudes toward real-time computer-aided polyp detection during colonoscopy in a large tertiary referral center in the United States[J]. Gastrointest Endosc, 2023, 98(1): 100-109.e6. DOI: 10.1016/j.gie.2023.02.016.

www.zhxhnjzz.com

SonoScape 开立

广告

# HD-580

镜之所及 芯之所向



4K 4K显示

4-LED

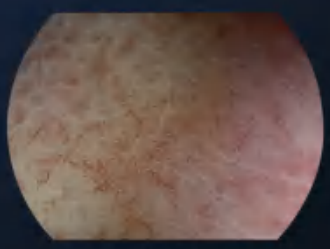
SFI

VIST

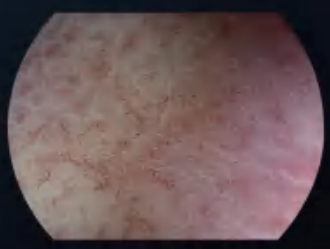
Water Jet 辅助送水

One Step Connection 一键插拔

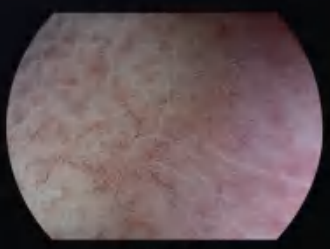
## 光电染色优化



SFI-1



SFI-2



SFI-3



VIST-1



VIST-2



VIST-3

深圳开立生物医疗科技股份有限公司
SONOSCAPE MEDICAL CORP.
地址：深圳市南山区粤海街道麻岭社区高新中区科技中2路1号深圳软件园（2期）12栋201、202
电话：86-755-26722890

网站：www.sonoscape.com.cn
邮箱：sonoscape@sonoscape.net
禁忌内容或者注意事项详见说明书
粤械广审（文）第281218-07978号

南微医学 | 洞察™



一次性使用成像导管

| 规格型号 | 导管直径 | 器械通道直径 | 有效工作长度 | 最大视场角 |
|---|---|---|---|---|
| CDS22001 | 2.9±0.2 mm | ≥1.0mm | 2200 mm | 120° |
| CDS11001 | 3.7±0.2 mm | ≥1.8 mm | | |

成像控制器

BS-W-100



器械通道直径
≥1.0mm



四向转角



器械通道直径
≥1.8mm



手术诊疗
提供成像

2 即用即抛弃，
无需清洗消毒



广告

苏械广审（文）270305-03953号
苏械注准 20212061554 苏械注准 20212061309
南微医学科技股份有限公司生产 Version:CY-250205
禁忌内容或注意事项详见说明书 仅限专业医疗人员使用

400 025 3000 全国服务电话
www.micro-tech.com.cn

南微医学科技股份有限公司
南京高新开发区高科三路10号
025 5874 4269
info@micro-tech.com.cn

ISSN 1007–5232 CN 32–1463/R 邮发代号：28–105 国内定价：25.00 元